

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09327150 A**

(43) Date of publication of application: **16 . 12 . 97**

(51) Int. Cl

**H02K 7/075**  
**H02K 23/54**

(21) Application number: **08199866**

(22) Date of filing: **04 . 06 . 96**

(71) Applicant: **OPTEC DAI ICHI DENKO CO LTD**

(72) Inventor:  
**TAKADA HIROSHI**  
**OKAMURA KENICHI**  
**SATO YASUMASA**

**(54) FLAT CORELESS VIBRATING MOTOR**

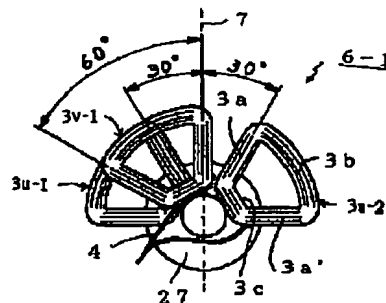
**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a large longitudinal vibration, in the axial direction which is favorable in terms of a bodily sensation, in addition to a vibration in the radial direction by a method wherein the number of armature coils at an arbitrary phase out of a group of armature coils is made different from the number of armature coils at other phases and the magnitude of every torque generated by the armature coils at the arbitrary phase is made different from the magnitude of every torque generated by the armature coils at the other phases.

**SOLUTION:** An armature 6-1 for eccentric vibration is divided equally into a right part and a left part in the radial direction by the imaginary two-division center line 7 while its rotation center is used as a reference. Then, in an armature on one side, an armature coil 3u-1 at a u-phase and an armature coil 3v-1 at a v-phase are obtained, and, in an armature coil on the other side, only an armature coil 3u-2 at the u-phase is obtained. As a result, the weight of the divided armature on one side is double that of the armature on the other side. Consequently, when the armature 6-1 for eccentric vibration is turned, it generates a vibration in the axial direction. Thereby, it is possible to obtain two types of coreless vibrating motors which obtain a

longitudinal vibration which is favorable in terms of a bodily sensation.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 隣配置の磁極が異極となるように N 極、S 極の磁極 P は 2 または 3 の整数) 極対数個備えて形成した界磁マグネットを固定子備えと共にブラシを備え、上記界磁マグネットと軸方向の空隙を介して且つ m (m は 3 以上の整数) 個の空心型電機子コイル群を偏心配置してを取りながら偏心回転するようにした n (n は 2 または 3 の整数) 相の軸ら見た形状が半円状をなした偏平形状のコアレス偏心振動用電機子及び該に電氣的に結線された整流子を備えて回転子とした軸方向空隙型の偏平形ス振動モータにおいて、上記 n 相の電機子コイル群のうちの少なくとも 1 の電機子コイルは k (k は 2 以上の整数) 個以上備え、該 n 相の電機子コイルのうちの任意の相の電機子コイルの数を他の相の電機子コイルの数と異なる他の相の電機子コイルによって発生するトルクの大きさと異ならせたこととする偏平形コアレス振動モータ。

【請求項 2】 上記コアレス偏心振動用電機子は、平面において回を基準に半径方向に延ばした仮想 2 分割中心線により左右に 2 つに等分にた際、該分割された 2 つの電機子の重量が互いに異なるように各相の電機ルを含めて当該電機子コイルが不等間隔配置されていることを特徴とする 1 に記載の偏平形コアレス振動モータ。

【請求項 3】 2 個以上ある 1 つの相の電機子コイルの少なくとも電機子コイルは、他の相の電機子コイルと重ならないように配設し、軸方見て半円形板の偏心形状の偏平形コアレス偏心振動用電機子としたことをする請求項 2 に記載の偏平形コアレス振動モータ。

【請求項 4】 上記コアレス偏心振動用電機子は、各相の電機子コイルを含めて当該電機子コイルが上記電機子に与えられた形状内において等間隔れていることを特徴とする請求項 1 に記載の偏平形コアレス振動モータ。

【請求項 5】 上記電機子コイルは、両外側間の開角幅が上記界磁マグネットの一磁極幅内に収まる開角幅に形成したものであることを特徴とする 1 乃至請求項 4 いずれかに記載の偏平形コアレス振動モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の発明の利用分野】 本発明の偏平形コアレス振動モータは、小型無線機などにおいて振動に呼び出しを伝えるページャ等の呼び出し装置、聴覚障害者用の信号受信器の信号を伝達する装置、軽いバイブレータを人体等に与えることができマジ効果あるいは軽い振動を必要とするマッサージ装置等の振動発生装置に。

## 【0002】

【従来技術】 例えば、小型携帯電話や小型無線機の呼び出し装置として代表的なページャは、電話の呼び出しがあったことを当該ページャ携帯者に知らせる目的で内部の発音装置による呼び出しのほか、振動によっても呼び出しがあった知れるようにしている。特に昨今では、ページ

ャでは、振動警告機能は大視されている。

【0003】 ページャにおける振動発生装置として、振動モータが用いられているがモータには、形状的に 2 種類ある。円筒形振動モータと偏平形振動モータ。

【0004】 円筒形振動モータの代表は、ラジアルギャップタイプの円筒形コアレスモータで、これは円筒形コアレスモータの端面に突出した回転軸に高価なタテン等の高比重合金でできた偏心ウエイトを接着剤や加締め手段にて取りものとなっている。偏心ウエイトは、部分円運動して偏心振動させるものため、回転軸方向から見た形状が、正円板形状を形成しないように、半円は扇板形状になっている。

【0005】 かかる円筒形コアレス振動モータを回転させれば偏心ウエイトが部分円即ち偏心回転するので、そのときに発生する遠心力による振動が、ページに伝播する。従って、ページャを身につけている者にその振動が伝わり、呼び出しがあったことを知ることができる。

【0006】 かかる円筒形コアレス振動モータは、偏平形コアレス振動モータに比較従来から多くのメーカーも手がけてきており、振動モータの主流をなす。特許の大きなペンシルタイプや厚みのあるシガレットケースタイプのページャには、厚み等の収納スペースが十分にあるので、上記円筒形コアレスモータを用いるのは得策である。

【0007】 ここにページャが普及してくると、デザイン、機能面からカードタイプページャも要求されるようになってきた。かかるカードタイプのページャの場み非常に薄いため、従来一般の外径サイズの大きな円筒形コアレス振動を内蔵できず、発音装置による警告機能を持たせているのみであった。

【0008】 カードタイプのページャでも振動による警告機能が要求されたことに伴平形コアレス振動モータが出現し、カードタイプのページャに内蔵されるようになってきた。同じように携帯電話でも薄型になってきており、偏平形コアレスモータが採用されるようになってきた。

【0009】 かかる偏平形コアレス振動モータの歴史は浅く、最初は実開昭 63-80 号公報に示すように 3 相偏平整流子モータの円板形回転電機子の適宜箇所を付けたものとなっていた。しかしこれは偏平形コアレス振動モータは、0 mm、厚み 3 mm 以下と小さく形成しなければならぬため、単に錘をただけでは、実用化に適した振動を得ることができない。

【0010】 そうしたことから、上記 3 相偏平整流子モータの回転電機子には、3 個型電機子コイルがあるが、かかる円板形回転電機子の中で一番比重の重い電機子コイルであるため、3 個の電機子コイルのうちの 1 個の電機子コイルと同時に、余分な部分も省略し、2 個の電機子コイル群を偏心配置した、偏重心を取りながら偏心回転するようにした 2 相 (3 相電機子から 1 つ子コイル配置を取ったものとなっている) の偏平形コアレス偏心振

動用した特開昭 6 3 - 2 9 0 1 5 3 号公報に示すものが現れた。これに開示さ平形コアレス振動モータにより、ページャに適する偏平形コアレス振動モ実用化が促進された。

【0011】上記特開昭 6 3 - 2 9 0 1 5 3 号公報に示すものを改良した偏平形コア動モータの 1 つとしては、実開平 2 - 3 3 5 7 3 号公報に示すものがあるこれは、特開昭 6 3 - 2 9 0 1 5 3 号公報に示す偏平形コアレス振動モ、もともと 3 個の電機子コイルを有する 3 相回転電機子から 1 個の電機子を削除したことから、3 相の回転電機子に戻すように 3 個の電機子コイルに寄せて 3 個の電機子コイルからなる 3 相偏平形コアレス偏心振動用電機機たものである。

【0012】

【発明の課題】偏平形コアレス振動モータは、その薄型化のためにカードタイプのペー適するが、円筒形コアレス振動モータと比較すると、振動の発生方向が異尚、円筒形コアレス振動モータも偏平形コアレス振動モータも共に遠心生振動源としている。

【0013】ここに、円筒形コアレス振動モータはページャ筐体面に寝かせて配設す、即ち、軸中心線とページャ筐体面とは平行関係になるため、偏心ウエイ転するとページャ筐体面に直角方向の振動を与える。このことは本来、円筒形コアレス振動モータそれ自体が縦振動するものにも係わらず、円筒形コアレス振動モータをページャ筐体面の人体と接触に寝かせて配置すれば、結果的に円筒形コアレス振動モータを内蔵したペが人体に対して体感的に好ましい縦振動を与えることになる。

【0014】これに対して偏平形コアレス振動モータは、軸中心線とページャ筐体面直関係になるため、ページャ筐体面に対し平行（横）方向の振動を与えるため、この偏平形コアレス振動モータも、それ自体が縦振動しない。しかも、ページャ筐体内の偏平形コアレス振動モータは、その軸中心線と接触するページャ筐体面と直角関係にあるページャ筐体の側面（横）方動を与えることになるため、円筒形コアレス振動モータのようにページャに配設したとしても、結果的には、円筒形コアレス振動モータと異なり人して体感的に好ましい縦振動を与えることがない。

【0015】従って、人体に対して体感的に好ましい縦振動を与えることのない偏平レス振動モータの欠点を補うには、更に大きな振動が得られようにするこ要である。更に好ましくは、特にページャ筐体面に対して直角方向の振動られるようにすることが望ましい。

【0016】しかるに従来の特開昭 6 3 - 2 9 0 1 5 3 号公報に示す偏平形コアレスータは、3 個の電機子コイルを有する 3 相コアレス偏平形モータの電機子機子コイルを 1 個削除して電機子コイルを 2 個とした 2 相偏平形コアレスータでありながら、コミュテータとブラシの関係が 3 相モータ構造となつ、しかも電機子コイルが 2 個

と少なく、より大きな振動を発生するには更を施す必要がある。

【0017】また実開平 2 - 3 3 5 7 3 号公報に示す 3 相偏平形コアレス振動モータは、上記特開昭 6 3 - 2 9 0 1 5 3 号公報に示す偏平形コアレス振動モー良したもので、u、v、w 相の 3 個の電機子コイルがあり一見大きなトル生する効率がよく見えるものとなっている。

【0018】しかし、それら 3 個の電機子コイルとも半径方向に延びる 2 つの有効導の開角幅を界磁マグネットの一磁極幅よりも極めて狭い開角幅の扇枠状の形成したため、反トルクが入り、サイズ面を考慮するともはやそれ以上大動を得ることは困難である。また当然のことながら、人体に対して好ましい縦振動（軸方向）振動をとができないため、体感的に優れた振動を得ることはできない。

【0019】偏平形コアレス振動モータにおいて偏平形コアレス偏心振動用電機子の素の中で最も比重の重いのは電機子コイルであり、主にこの電機子コイルのが偏心ウエイトの役目をなすと共に回転トルクを発生するものである。しかし、従来の 3 相偏平形コアレス振動モータの場合には、精々最大での電機子コイルしか配設できず、より大きな回転トルクを発生することもウエイトとして機能する偏平形コアレス偏心振動用電機子の重量を増すこきず、より大きな振動を発生させることは困難であった。

【0020】更にまた、従来の 3 相偏平形コアレス振動モータの場合には、せいぜいも 3 個の電機子コイルしか配設できないことから当該電機子コイルの配設制約が多い。即ち電機子コイルの配設に自由度が少ないため、縦振動を得るための他を偏平形コアレス偏心振動用電機子に配設しようとする、実開平 2 - 3 3 号公報に示す 3 相偏平形コアレス振動モータのように開角幅の小さな電イルを用いたりしなければならぬ。

【0021】このため電機子コイルの枠内空洞部に縦振動を得るための部材の配設スが無かったり、あるいは他の場合でも電機子コイルの枠内空洞部以外に縦発生する部材を配設するスペースが無いために非常に小さな縦振動しか発ない部材しか用いることができず、縦振動を得ることができなかつたり、は小さな縦振動しか得られない欠点があった。

【0022】また従来の偏平形コアレス振動モータは、いずれも、偏心ウエイトが無偏心振動を得ることができると偏平形コアレス偏心振動用電機子としが、その電機子内部での電機子コイル群は等間隔配置となっており、電機ル群の配設バランスを崩したことによる振動増加を期待できないものであこれは偏平形コアレス偏心振動用電機子を構成する各相の電機子コイルそれぞれ 1 個しかなく、しかも各相の電機子コイルはどれも同じトルクしか発いたためである。

【0023】確かに、米国特許 4, 8 6 4, 2 7 6 号

【特開平 2-17843 号公報開平 2-17853 号公報に示す偏平形コアレス振動モータのように u、相それぞれ 1 個ずつ持ち、合計 3 個の電機子コイル群からなる円板形回転の 1 つの相の電機子コイルを小さくしたり、巻線のターン数を変えたりしもあるが、それだけでは、実用に適する大きさの振動を得られず、それら化されていない。尚、以下に示す本発明では、少なくともある相の電機子コイルの数が 2 要なので、この点から見ても上記米国特許 4、864、276 号公報に示形コアレス振動モータと異なることは言うまでもない。

#### 【0024】

【発明の課題を達成するための手段】かかる本発明の課題は、隣配置の磁極が異極となるように N 極、S 極の P (P は 2 または 3 の整数) 極対数個備えて形成した界磁マグネットを固して備えたと共にブラシを備え、上記界磁マグネットと軸方向の空隙を介対向し且つ m (m は 3 以上の整数) 個の空心型電機子コイル群を偏心配置重心を取りながら偏心回転するようにした n (n は 2 または 3 の整数) 相向から見た形状が半円状をなした偏平形状のコアレス偏心振動用電機子及機子に電氣的に結線された整流子を備えて回転子とした軸方向空隙型の偏平振動モータにおいて、上記 n 相の電機子コイル群のうちの少なくとも 1 相の電機子コイルは k (k は 2 以上の任意の相の電機子コイルの数を他電機子コイルの数と異ならしめて他の相の電機子コイルによって発生するト大きさと異ならせることで達成できる。

【0025】例えば、その方法としては、上記コアレス偏心振動用電機子を、平面に回転中心を基準に半径方向に延ばした仮想 2 分割中心線により左右に 2 つに分割した際、該分割された 2 つの電機子の重量が互いに異なるように各機子コイルを含めて当該電機子コイルが不等間隔配置されるようにするこ能になる。

【0026】より具体的な例としては、2 個以上ある 1 つの相の電機子コイルの少な 1 つの電機子コイルを他の相の電機子コイルと重ならないように配設し、から見て半円形板の偏心形状の偏平形コアレス偏心振動用電機子とするこ能になる。

【0027】以上の場合には、偏平形コアレス偏心振動用電機子そのものがトルク変こし易くなっているために縦振動を発生するようになるが、更に反トルク憎い効率の良好な電機子コイルを用いて偏平形コアレス偏心振動用電機子し、しかも電機子コイルの配設方法に、より大きな自由度を与えてより多機子コイルを配設することができるようにし、より大きな回転トルクを発生するようにして偏心ウエイトとして機能する偏平形コアレス偏心振動用電機量を重くする。

【0028】その結果、より大きな振動を発生できるようにすること、更には縦振動させることのできる部材を適宜位置に最適な大きさのものをを用いて配設することができるようにすると共に、より大きな体感的に望ましい縦振動

を発生さとのできる偏平形コアレス振動モータを得ることが可能になる。

【0029】また本発明による別の方法では、上記コアレス偏心振動用電機子を、各機子コイルを含めて当該電機子コイルを上記電機子に与えられた形状内に等間隔配置した場合や、更にまた本発明による別の方法では、上記電機子を、その両外側間の開角幅が上記界磁マグネットの一磁極幅内に収まる開形成したものであっても偏平形コアレス偏心振動用電機子そのものがトルクを起こし易くなっているために縦振動を発生するという本発明の特長を活とがでる。

【0030】(作用) 第 1 実施例の偏平形コアレス振動モータ 1-1 (図 1 乃至図 7 参照) に説明すると、正負の電源側に電氣的に接続されたブラシ 13-1、13-2 動する整流子 28 を介して所定方向のトルクが発生するように電機子コイル 1、3v-1、3u-2 群に通電するので、2 相偏平形コアレス偏心振動機子 6-1 が所定方向に部分円運動しながら偏心回転する。

【0031】この偏心振動用電機子 6-1 の偏心回転による半径及び周方向の偏心量遠心力が振動となって偏平形コアレス振動モータ本体 11 に伝播するので偏平形コアレス振動モータ 1-1 を取り付けした装置、例えばページャ筐体が伝わり、ページャ携帯者に振動による呼び出しがあることを知らせるこきる。

【0032】上記場合において、下段の u 相の電機子コイルは 3u-1、3u-2 とるのに対して、上段の v 相の電機子コイルは 3v-1 の 1 個のみである。従って、u 相の電機子コイル 3u-1、3u-2 によると v 相の電機子 3v-1 の 2 倍のトルクを発生する。しかも u 相の電機子コイル 3u-1-2 は界磁マグネット 15-1 に近い位置にあり該界磁マグネット 15-1 磁気空隙長が短くなっているのに対して、v 相の電機子コイル 3v-1 は電機子コイル 3u-1、3u-2 の厚み分だけ界磁マグネット 15 から離置にあり、界磁マグネット 15-1 との磁気空隙長が長くなっている。

【0033】このように u 相の電機子コイル 3u-1、3u-2 に対して v 相の電機子 3v-1 は界磁マグネット 15-1 に対する磁気空隙長が長いと、v 機子コイル 3v-1 は u 相の電機子コイル 3u-1 または 3u-2 に対しトルクが小さなものとなる。従って、u 相の電機子コイル 3u-1、3u-2 及び v 相の電機子コイル 1 によって得られる合成トルクリップル波形は大きな歪となって現れる

【0034】また偏心振動用電機子 6-1 は、これを回転中心を基準に半径方向に延ばした仮想 2 分割中心線 7 によって左右に等分に分割したとすると、一方の電機子分の方は u 相の電機子コイル 3u-1 と v 相の電機子コイル 3v-1 があ方の電機子の半分の方は u 相の電機子コイル 3u-1 のみのだけなので、コイル 3v-1 の内側の半径方向に延びた導体部 3a' は相殺されるので部分は考え

10

20

30

40

50

ないことにする) 分割された一方の電機子是他方の分割されたの2倍の重量を持つ。従って、偏心振動用電機子6-1は、これが回転した場合、周方向に於てバランスが崩れるのみならず、軸方向の振動(縦振動)をつくる。

【0035】 以上のように偏心振動用電機子6-1は、これを仮想2分割中心線7に左右に等分に分割した場合、右と左の電機子部分とでは重量自体がアンバとなっており、しかも上記したように大きなトルクリップルを発生するこびに偏心振動用電機子6-1それ自体が偏心形状となっていて偏心ウエイト機能するので、偏心振動用電機子6-1が所定方向に部分円運動しながら回転すると、その偏心回転による半径及び周方向の偏心量による遠心力が他に体感的に好ましい縦振動を伴う。

【0036】 即ち、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1によって遠心力以外に、の振動をも発生できるため、体感的に好ましく感ずる縦振動を得られる2形コアレス振動モータ1-1を得ることができる。従って、当該2相偏平形コアレス振動モータ1-1を取り付けた装置、ページャ筐体に横方向の振動の他に縦振動が加わるため、ページャ携帯者、ページャによる呼び出しがあったことをより一層分かりやすく伝えるこきる。

【0037】 ここに2相偏平形コアレス振動モータ1-1によれば、偏平形コアレス動用電機子6-1は、半径方向に延びる発生トルクに寄与する有効導体部3a'との周方向における) 開角幅を界磁マグネット15-1の一磁極の等しい略電気角で180度(機械角で略60度)のものに形成したコアレスコイル3u-1、3u-2、3v-1を用いて形成できる。故に、電機子コイル3u-1、3u-2、3v-1は「フレミングの左則」から明らかなように反トルクが入り憎く、大きなトルクを発生し、且な振動を発生することのできる2相コアレス振動発生モータ1-1を得るできる。

【0038】 上記したように偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1は、偏心ウエイトでも、偏心ウエイトそのものを構成する偏平形コアレス偏心振動用電機子の重量による回転バランスの崩れとトルクリップル変動による回転バラツキによって当該偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1を高速回転させる、大きな横及び縦の振動を得ることができる。

【0039】 ここに2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1は、第1と第2の電機子コイル3u-1と3u-2とを互いに電気角で2 $\pi$ の角度だけ位相して配置すると共に、第1のu相の電機子コイル3u-1から第1のv相子コイル3v-1を電気角で $\pi/2$ の角度だけ位相をずらして配置し、軸ら見て半円板状の偏心形状のものに形成できる。このために、上下にu相の電機子コイル3u-1とv相の電機子コイル1とが2層に重なる2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1を形成が、u相の電機子コイル3u-2は、v相の電機子コイ

ル3v-1と重なようにできる。

【0040】 この場合、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1は、電機子コイル3と3u-2との間に大きな空きスペースができるので、この空きスペース大きな振動を得るための偏心ウエイト(偏心金属錘)5-1を配設できる及び図9参照)。従って、そのような空きスペースに偏心ウエイト5-1を配設した第2で示す偏平形コアレス偏心振動用電機子6-2にすると、より大きな振動する2相偏平形コアレス振動モータ1-2を得ることができる。

【0041】 この場合、偏心ウエイト5-1として縦振動を発生させることのできる料、例えば渦電流を発生する金属で、而も比重の大きな鉛板で形成した扇偏心ウエイト5-1を上記位置に配設すると、この偏心ウエイト5-1がグネット15-1のN極、S極と相対的回転することにより、渦電流を発。

【0042】 すると該偏心ウエイト5-1がN極、S極の磁極と同様の機能を持ち、グネット15-1と相対的回転をすることで当該界磁マグネット15-1、S極の磁極と吸引、あるいは反発し合い、偏平形コアレス偏心振動用電-2が界磁マグネット15側と吸引、あるいは反発させられて縦振動しながら転する。

【0043】 従って、このコアレス振動発生モータ1-2をページャの筐体の内面にておけば、ページャの筐体により体感的に望ましい縦振動を伴った遠心力振動を与えることができる。

【0044】 しかも偏平形コアレス偏心振動用電機子6-2において偏心ウエイト5、当該偏平形コアレス偏心振動用電機子6-2の重心位置にあるので、振り大きくするための純然たる偏心ウエイトとしても機能し、より大きな振生させることができる。

【0045】 また第1のu相の電機子コイル3u-1の上には、第1のv相の電機子3v-1を重ねて配設しているが、第2のu相の電機子コイル3u-2のv相の電機子コイルがないため、電機子コイル3u-2の上段に上記偏平レス偏心振動用電機子6-2同様に偏心ウエイト5-2を配置したコアレス振動用電機子6-3(図10及び図11)とすることによっても、より大動を発生する第3実施例としての2相の偏平形コアレス振動モータ1-3とすることができる。

【0046】 図12に示す第4実施例の偏平形コアレス振動モータ1-4について説と、このモータ1-4の偏平形コアレス偏心振動用電機子6-4では、電-1において第1のu相の電機子コイル3u-1と第1のv相の電機子コv-1との上下関係を逆に配置して形成した偏平形コアレス偏心振動用電-4となっている。展開図は、図7と同じ。

【0047】 このようにしても偏平形コアレス偏心振動用電機子6-4では、第1の電機子コイル3u-1と第1のv相の電機子コイル3v-1との磁気空隙れること

10

20

30

40

50

ができる。しかも同じu相内においても第1のu相の電機子コイル3u-1と第2の電機子コイル3u-2とでは磁気空隙長が異なることから大きなトルクル変動を起こすことができ、体感的に望ましい縦振動を発生させることが。

【0048】図13及び図14に示す第5実施例の偏平形コアレス振動モータ1-5形コアレス偏心振動用電機子6-5では、偏平形コアレス偏心振動用電機子4の上段には第1のu相の電機子コイル3u-1しかないため、この上段スペースに、即ち、電機子コイル3v-1の右側半分と電機子コイル3u上側に渦電流を発生する偏心ウエイト5-3を配設している。従って、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-4によるトルクリップル変動以外に、偏心ウエイト5-3による渦電流によっても縦振動を発生す

【0049】第6実施例の2相偏平形コアレス振動モータ1-6（図15及び図16では、4極の界磁マグネット15-2を用いており、第1のu相電機子コイル3' u-1、第2のu相電機子コイル3' u-2及び第1のv相電機子コイル3' v-1は、有効導体部3' aと3' a' の両外側間の開角幅が界磁マグネット15-2の一磁極幅と等しく形成されている。

【0050】このように形成された2相偏平形コアレス振動モータ1-6によると、平形コアレス偏心振動用電機子6-6が、特開平6-292344号公報の偏平形コアレス振動モータの偏平形コアレス振動用電機子（従来電機子）に類似しているもの両者の技術的思想は全く異なる。即ち、3つの電機子からなる3相の従来電機子の場合、それぞれの相の電機子コイルが1個く、そのうちの1つの電機子コイルが他の2つの相の電機子コイルと2重に重なっているのに対し、本発明の場合は、3相の電機子でなく、2相ので、2つのu相の電機子コイル3' u-1と3' u-2が隣接して配置されらの真ん中の位置に上記u相の電機子コイル3' u-1及び3' u-2のv相の電機子コイル3' v-1が重なるように配置されているという技想の差異がある。

【0051】このため、第1のu相の電機子コイル3' u-1と第2のu相の電機子3' u-2は2磁極幅の中に隣接して配設できる。また第1のv相電機子3' v-1は、第1のu相電機子コイル3' u-1と第2のu相電機子コイル3' u-2のちょうど真ん中の位置の上段に配設できる。従って、u相及びv相の電機子コイル3' u-1、3' v-1及び3' を含めてこれら3個の電機子コイルを等間隔配置できる。

【0052】このように形成した偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6によると、v相電機子コイル3' v-1の発生トルクは、第1のu相電機子コイル3' u-1及び第2のu相電機子コイル3' u-2とでは、界磁マグネット15-2する磁気空隙長が異なるために、通電した場合に発生するトルクリップルく歪んだものとなって発生す

る。

【0053】また偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6の重心部には、第1のu相コイル3' u-1の有効導体部3' a' と第2のu相電機子コイル3' u有効導体部3' a' によって他の部分におけるよりも大きなトルクを発生することができる。

【0054】従って、第1のu相電機子コイル3' u-1、第2のu相電機子コイル3' u-2及び第1のv相電機子コイル3' v-1に通電した場合に発生するトップルが大きく歪んだものとなって発生する。

【0055】以上のように偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6は大きなトルクリを発生することから、当該偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6が回転合に発生する横振動の他に上記トルクリップルの変動によって生じる縦振動。このため、体感的に望ましい縦振動を発生する偏平形コアレス振動モータ6を得ることができる。

【0056】尚、第1のu相電機子コイル3' u-1、第2のu相電機子コイル3' 及び第1のv相電機子コイル3' v-1は、有効導体部3' aと3' a' 幅を界磁マグネット15-2の一磁極幅と等しく形成せず、有効導体部3' a' の両外側間の開角幅を界磁マグネット15-2の一磁極幅と等ししたものとなっているため、若干の反トルクが入るものの従来の実開平2573号公報に示す偏平形コアレス振動モータの電機子コイルに比較するルクの入る部分は僅かで効率の良い巻線設計になる。

【0057】また上記したように偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6の重心部分ウエイトとして機能するv相の電機子コイル3' v-1があるため、そのコイル3' v-1によって特に重心部分で大きなトルクを発生するため、良い偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6を形成できるし、上記した縦発生する大きなトルクリップルの変動をもたらすことができる。

【0058】第7実施例の偏平形コアレス振動モータ1-7（図17及び図18参照すると、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6の第1のv相電機子コイル3' v-1の中に渦電流による縦振動を発生する偏心ウエイト5-4を埋設する。これは電機子コイル3' v-1が従来の実開平2-33573号公報されている電機子コイルと異なり、半径方向に延びた有効導体部3' aと' との開角幅を大きくできる為に容易に可能になる。かかる重心位置に偏心ウエイト5-4を埋設した偏平形コアレス偏心振動用電機子6-7とすると、上記したように上記偏平形コアレス振動モータ1-7も更に重心位置にある偏心ウエイト5-4によって大きな縦振動を発生す

【0059】第8実施例の偏平形コアレス振動モータ1-8（図19及び図20参照すると、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-6の第1のv相電機子コイル3' v-1の隣の空きスペース、即ち、u相電機子コイル3' u-1の右半段位置に渦電流による縦振動を発生する偏心ウ

エイト5-5を配設してかかる重心位置に偏心ウエイト5-5を配設した偏平形コアレス偏心振動用6-8とされているため、上記したように上記偏平形コアレス振動モータ1よりも更に大きな縦振動を発生する。

【0060】第9実施例の偏平形コアレス振動モータ1-9(図21及び図22参照、反トルクが入る従来の実開平2-33573号公報に示す偏平形コアレスモータの電機子コイル同様に、更に有効導体部3'、aと3'、a'とのを狭くした第1のu相電機子コイル3'、u-1、第2のu相電機子コイル3'、u-2、第3のu相電機子コイル3'、u-3及び第1のv相電機子コイル3'、v-1を用いた偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9となっている

【0061】しかし、実開平2-33573号公報に示す偏平形コアレス振動モータ、この偏心振動用電機子6-9の電機子コイル3'、u-1、3'、u3'、u-3、3'、V-1は、界磁マグネット15-1として6極のもいっており、発生トルクに寄与する有効導体部3'、aと3'、a'の外側角幅を6極の界磁マグネット15-1の一磁極幅と等しい開角幅に形成したので、反トルクが入るのはごくわずかである。

【0062】しかも偏心振動用電機子6-9の場合は、実開平2-33573号公報電機子に比較して電機子コイルの数を1個多く配設でき、尚且つ第1のu相コイル3'、u-1と第2のu相電機子コイル3'、u-2のちょうど位置の上段に第1のv相電機子コイル3'、v-1を配設できる。

【0063】しかも、この偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9を回転中心を基準方向に延びた仮想2分割中心線を基準に左右に分割された電機子部分は、それに対して一方の電機子部分は、第1のv相の電機子コイル3'、v-1のために、この一方の電機子部分の重量が他方の互いに等分割された電機量よりも重くなるため、当該電機子6-9が回転した場合に、回転バラツキ、大きな縦振動を得ることができる。

【0064】従って、u相の電機子コイル3'、u-1、3'、u-2及び3'、uv相電機子コイル3'、v-1とでは、磁気空隙長が異なることと、u相コイルの方がv相の電機子コイルの数よりも多いので大きなトルクを稼と、上記2分割中心線を基準に電機子6-9を左右に等分割した場合に分割された左右の電機子部分の重量バランスが崩れているため、物理的にバランスをくずした偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9にできるため、横及び縦の振動を発生させることができる偏平形コアレス振動モータ1-成できる。

【0065】第10実施例の偏平形コアレス振動モータ1-10(図23及び図24では、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9の第1のv相電機子コイル3'、v-1の右側の空きスペース、即ち第2のu相電機子コイル3'、u及び第3のu相電機子コイル3'、u-3の上面

部に大きな偏心ウエイト配空きスペースがあるので、この空きスペース部分に渦電流による縦振動を偏心ウエイト5-6を配設している。かかる位置に偏心ウエイト5-6を配設した偏平形コアレス偏心振動用6-10とすると、上記したように偏平形コアレス偏心振動用電機子6-較して更に大きな縦振動を発生する。

【0066】第11実施例の偏平形コアレス振動モータ1-11(図25乃至図27では、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-8の第1のv相電機子コイル3'、v-1の右側に隣接して第2のv相電機子コイル3'、v-2を設け形コアレス偏心振動用電機子6-11を用いている。

【0067】この偏平形コアレス偏心振動用電機子6-11によると、第1のu相電機子コイル3'、u-1、第2のu相電機子コイル3'、u-2、第3のu相電機子コイル3'、u-3、第1のv相電機子コイル3'、v-1及び第2のv相電機子コイル3'、v-2が若干反トルクの入る巻線設計となっているものの、グネット15-1が6極のため、その反トルクは僅かであり、しかもそのクが入りトルク劣化を来す分を電機子コイルの数で十分に補い、そのうえ記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9よりも更に大きなトルクを発生する構成してある。

【0068】しかも5個の第1のu相電機子コイル3'、u-1、第2のu相電機子コイル3'、u-2、第3のu相電機子コイル3'、u-3、第1のv相電機子コイル3'、v-1及び第2のv相電機子コイル3'、v-2はこれらを含めてに電機子コイルが等間隔に配置されている。従って、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-11の両側部分に比較し部分において大きなトルクが発生する。即ち、偏平形コアレス偏心振動用6-11の中央部分に大きなトルク波形が発生し、端の部分のトルク波形なものとなる。

【0069】このため、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9よりも大きな横発生する。しかも上段のv相電機子コイル群と下段のu相電機子コイル群磁気空隙長が異なるため、上記のトルクリップルを更に大きくし、この結振動の増大もさることながら縦振動の増大をも計ることができる。

【0070】第12実施例の偏平形コアレス振動モータ1-12(図28及び図29は、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-11において第3のu相電機子コイル3'、u-3の右側半分の上段に渦電流を発生する偏心ウエイト5-7を設け、この偏心ウエイト5-7による渦電流によっても更に大きな縦振動させることのできる偏平形コアレス偏心振動用電機子6-12を構成でき

【0071】第13実施例の偏平形コアレス振動モータ1-13(図30及び図31は、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9(図21参照)においてのu相電機子コイル3'、u-2を更に削除した偏平形コアレス偏心振動用電機子6-13となっている。



【0072】かかる偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-13 によれば、仮想中心線準に左右半分に互いに等分割すると、図面上左側の電機子部分の方の重量、右側部分の方が軽く回転バランスが崩れたものとなっている。しかも第相電機子コイル 3' ' u-1 と第 1 の v 相電機子コイル 3' ' v-1 とが重なっている。このため、磁気空隙長が異なり大きなトルクリップルが発生し、第 1 乃の u 相の電機子コイル 3' ' u-1、3' ' u-2 及び 3' ' u-3 しか合に比較して大きな縦振動を発生させることができる。

【0073】第 14 実施例の偏平形コアレス振動モータ 1-14 (図 32 及び図 33 は、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-13 が u 相電機子コイル 3-2 が無い分だけトルクが劣化するが、第 1 と第 3 の u 相電機子コイル 3-1 と 3' ' u-3 との間に空きスペースが形成されることから、この空スペースを利用したものとなっている。

【0074】即ち、この偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-14 では、渦電流を発偏心ウエイト 5-8 を第 1 の u 相電機子コイル 3' ' u-1 と第 2 の u 相コイル 3' ' u-2 の間の空きスペースに配設しているので、重心部分に更に横方向の振動を増大させると共に重心部分において大きな渦電流によ動を発生させることができる。

【0075】第 15 実施例の偏平形コアレス振動モータ 1-15 (図 34 及び図 35 は、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-13 において上段の第 1 の機子コイル 3' ' v-1 の面に大きな空きスペースが形成される。このことから、この偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-15 ではそのベースに渦電流を発生する偏心ウエイト 5-9 を配設し、当該偏平形コア心振動用電機子 6-15 の左右において回転バランスを崩して横方向の振大させると共に偏心ウエイト 5-9 によっても渦電流による大きな縦振動させることができる。

#### 【0076】

##### 【発明の実施の形態】

【発明の第 1 実施例】図 1 は本発明の第 1 実施例としての 2 相偏平形コアレス振動モータ 1-1 解斜視図、図 2 は同偏平形コアレス振動モータ 1-1 の縦断面図、図 3 はレス偏平形コアレス振動モータ 1-1 の 2 相の偏平形コアレス偏心振動用 6-1 の平面図、図 4 は同偏平形コアレス振動モータ 1-1 の 2 相の偏平レス偏心振動用電機子 6-1 の底面図、図 5 は図 4 の 2 相の偏平形コアレス振動用電機子 6-1 の斜視図、図 6 は 2 相の偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 を樹脂 2 にてモールドした場合の平面斜視図、図 7 は 2 相の偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 と 6 極の界磁マグネット 15-1 との展開図であ以下、図 1 乃至図 7 を参照して、本発明の第 1 実施例としての 2 相偏平レス振動モータ 1-1 の実施例について説明する。

【0077】図 1 は、界磁マグネット 15-1 としては隣配置の磁極が異極となるよ極、S 極の磁極を交互に着磁形成した 6 極のものを用い、2 個の u 相及び v 相の空心型のコアレス電機子コイル 3 u-1、3 v-1、3 u-2 を 2 し、軸方向から見てほぼ半円形板状の偏心形状に形成した 2 相偏平形コア心振動用電機子 6-1 を軸方向の空隙を介して上記界磁マグネット 15-1 対向させた軸方向に偏平な軸方向空隙型の 2 相の偏平形コアレス振動モータ 1-1 の分解斜視図を示し、この偏平形コアレス振動モータ 1-1 は、次のよ成する。

【0078】軸方向の厚みが 2.5 mm、直径が 16 mm の磁性体でできた偏平カクケース 9 の下部開口端部を磁性体でできた円板状のブラケット 10 で閉じ形コアレス振動モータ本体 11 を形成する。ケース 9、ブラケット 10 はタヨークを兼ねている。ブラケット 10 は、鉄基板を用いて形成する。

【0079】ブラケット 10 の上面には、各々正側電源端子 14-1 側、負側電源端 2 側に電氣的に接続するための 2 つの電源供給用導電パターン 12-1-2 をほぼ円環状にエッチング等の手段で形成する。該導電パターン 12 12-2 の端部に櫛歯状のブラシ 13-1 とブラシ 13-2 を設けて電気短し、後記する整流子 28 に摺接させる。ブラシ 13-1 と 13-2 との角幅は、通電デッドポイントを解消するために後記する整流子 28 の 1 つ子片の角度幅 (機械角で 60 度の角度幅) よりも若干広い開角幅に設定す

【0080】上記ケース 9 の側面部を切欠した透孔 16 と対向するブラケット 10 のを半径外側方向に延長形成して電源供給用リード線取付片 17 を形成し、付片 17 にまで延長形成した上記導電パターン 12-1、12-2 に正側子 14-1 側に接続するためのリード線 18-1、負側電源端子 14-2 続するためのリード線 18-2 を半田 19 によって電氣的接続する (図 1)。

【0081】ブラケット 10 の中心部に、鐫付固定軸 20 の下端部を圧入固定するた孔 21 を形成し、該透孔 21 に鐫 22 がブラケット 10 に当接するまで、定軸 20 を透孔 21 に圧入固定し、固定軸 20 の上端をスライダ-23 をケース 9 の内面中心部に当接摺動させる。

【0082】固定軸 20 には、後記するように 2 相の偏平形コアレス偏心振動用電機 1 を回動自在に支承し、界磁マグネット 15-1 と軸方向の空隙を介して回動させる。

【0083】固定軸 20 の外周にオイルレスメタル等の円筒状に形成した軸受 24 を在に装着する。該軸受 24 の外周に非磁性金属の円筒状スペーサ 25 を介筒状樹脂 26 をモールドし、後記する偏平形コアレス偏心振動用電機子 6 中央下面に平板状整流子基板 27 を固定すると共に 3 個の平面扇枠形状型の第 1 の u 相コアレス電機子コイル 3 u-1、第 1 の v 相コアレス電機ル 3 v-

1、及び第 2 の u 相コアレス電機子コイル 3 u-2 を当

該基板 2 面側に接着固定して 2 層に重なる 2 相の偏平形コアレス偏心振動用電機子を回動自在に支承する。

【0084】該偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 と軸方向の空隙を介して隣接極が異極となるように、周方向に沿って交互に N 極、S 極の磁極を機械角度の幅で着磁した平板円環状の 6 極の界磁マグネット 15-1 を固定軸 2 心状配置にブラケット 10 の内部上面に接着剤によって固定する。

【0085】偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 は、当該電機子 6-1 が（部分しながら）回転した場合、偏心且つ振動して回転するように上記 3 個の空電機子コイル 3u-1、3v-1、3u-2 を次のように配設して電機子 3u-1 と 3v-1 とが 2 層に重なる軸方向から見て半円板状の偏心形相通電構造の電機子構成とする。

【0086】2 相の偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 は、第 1 及び第 2 の u 相子コイル 3u-1 及び 3u-2 を互いに電気角で  $2\pi$  の角度だけ位相をずらして整流子基板 27 に配置すると共に、第 1 の v 相の電機子コイル 3v-1 をコイル 3u-1 から  $\pi/2$  の電気角の角度だけ位相をずらして電機子コイル 1 の上面に配置する。

【0087】即ち、第 1 の u 相電機子コイル 3u-1 を基準にして、順次、電機子コイル 3u-1 から電気角で  $\pi/2$  の角度だけ位相をずらして第 1 の v 相電機子コイル 3v-1 を配設し、該 v 相電機子コイル 3v-1 から電気角で  $3\pi/2$  の角位相をずらして第 2 の u 相電機子コイル 3u-2 を配設する。このことにより合計 3 個の空心型の電機子コイル 3u-1、3v-1、2 からなる 2 相の偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 を構成する。

【0088】以上のような構成にすると、偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 はにおいて回転中心（固定軸 20）を基準に半径方向に延ばした仮想 2 分割 7 により左右に 2 つに等分割した際、分割された 2 つの左右の電機子の重なるように各相の電機子コイル 3u-1、3v-1、3u-2 を含めて当子コイルを不等間隔配置できる。

【0089】しかも、2 個ある u 相の相の電機子コイルのうちの 1 つの u 相の相の電機子コイル 3u-2 は、他の v 相の電機子コイル 3v-1 と重ならないように配軸方向から見て半円形板の偏心形状の偏平形コアレス偏心振動用電機子 6 構成できる。

【0090】この結果、題意の n 相の電機子コイル群のうちの任意の相の電機子コイルの相の電機子コイルの数と異ならせて、他の相の電機子コイルによってト大きさを異ならしてトルク変動を生じさせて縦振動を発生する偏平形コア動モータを得ることができる。尚、上記から明らかなように u 相の電機子コイル 3u-1、3u-2 との電機子コイル 3v-1 の 2 相の電機子 6-1 となっており、u 相の電機子が 2 個あるのに対して、v 相の電機子コイルが 1 個となっている 2 相偏平形振動モータ 1-

1 を構成する。

【0091】以上のような電機子 6-1 とするために、上記条件に従って電機子コイル 1 と 3u-2 を下段に配置し、電機子コイル 3v-1 を上段に配置するようになると、第 1 の u 相の電機子コイル 3u-1 と第 2 の u 相の電機子 3u-2 は、互いに電気角で  $2\pi$  の角度だけ位相をずらして配置したもので、電機子コイル 3u-1 と 3u-2 との間に電気角で  $\pi$  幅の大きな空隙ができる。

【0092】このようにすると、上記大きな空きスペースに更に大きな振動を得るに宜な偏心ウエイトを配設できるので、この空きスペースに適宜な偏心ウエイトを配設すれば更に大きな振動力を発生する偏平形コアレス偏心振動用電機子をも構成できる。このように偏心ウエイトを用いた例は後記に示す。

【0093】厚みの薄い振動効率の良好な 2 相偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 のために、電機子コイル 3u-1 と 3v-1 とを互いに 2 層に重ねて、電機子コイル 3u-2 をも含めて 2 重に重なる軸方向から見て半円板状の偏心形状形コアレス偏心振動用電機子 6-1 を構成するが、このように電機子コイル 1 と 3v-1 が 2 重の厚みに重なるように構成しても、それぞれの電機子コイル 3u-1、3v-1、3u-2 はその線径、巻線ターン数を考慮するこり、従来の偏平形コアレス偏心振動用電機子同様に厚み薄く形成でき、而大きなトルクを発生させることができる。特に以下の例でも同様だが、ブコイル、シートコイル等で電機子コイルを作成すると極めて軸方向に薄くする特長がある。

【0094】電機子コイル 3u-1、3v-1、3u-2 は、それぞれ半径方向の有部 3a、3a' が発生トルクに寄与し、周方向の導体部 3b、3c は発生に寄与しないものとなっている。また各電機子コイル 3u-1、3v-1、3u-2 は、反トルクの入率良好な偏平形コアレス振動モータ 6-1 を形成するために、有効導体部 3a' との開角を、界磁マグネット 15-1 の一磁極の幅と等しい幅、す電気角で  $180$  度（機械角で  $60$  度）の扇状のものとしている。

【0095】偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 の下面部に、固定軸 20 と同心流子基板 27 を固定する。整流子基板 27 は、プリント基板などの絶縁基板（スルーホール基板を構成すると都合良い）の下面にブラシ 13-1、13-2 と摺接する導電した 8 個の整流子片 28-1、・・・、28-6 群からなる整流子 28 をング手段などにて形成してある。

【0096】整流子片 28-1、28-3 及び 28-5 は、絶縁基板の下面においてング手段などで形成したプリント配線パターンによって半田付けなどの手氣的に接続しており、同じく絶縁基板の上面においてエッチング手段などしたプリント配線パターンによって図 7 に示すように整流子片 28-2、4 及び 28-6 とを半田付け

などの手段で電氣的に接続している。

【0097】尚、電機子コイル3u-1、3u-2は接着剤によって整流子基板27に接着し、電機子コイル3v-1は同じく接着剤によって電機子コイル3の上面に接着しているが、更に強度を持たせた偏平形コアレス偏心振動用6-1とするために図6に示すように樹脂2でモールドして半円板状に形。尚、以下に示す他の例では、図面及び説明の都合上、樹脂2でモールドない電機子を描くことが多いが、樹脂2でモールドしても良いことは当然、その説明はあえてしない。

【0098】上記のように電機子コイル3v-1を接着剤によって電機子コイル3u上面に重ねて接着しているが、電機子コイル3u-1と3u-2との間が離れているため、その隙間を利用し電機子コイル3v-1の巻き始め端子流子基板27の上面のプリント配線パターンに容易に半田付けでき、巻き子4を障害物とすることはない。

【0099】従って、本発明の偏平形コアレス振動発生モータ1-1によれば、これしたページの電池などの電源を電源端子14-1、14-2、電源供給下線18-1、18-2、電源供給用導電パターン12-1、12-2、13-1、13-2、整流子28等を介して3個の電機子コイル3u-1-1、3u-2に適宜方向の回転トルクが得られるように図7に示すようすれば、フレミングの左手の法則に従って所定方向に回転するトルクが得るので、固定軸20を中心として偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1が向に部分円偏心して回転する。

【0100】偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1が所定方向に部分円偏心して回と、順次所定方向の回転トルクが得られるように、ブラシ13-1及び1と整流子片28-1、・・・、28-6の摺動位置が切り変わり、継続し方向の回転トルクが発生する。

【0101】ここで偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1は、偏心して形成されたあるので、部分円運動しながら偏心回転する。この偏心振動用電機子6-1の偏心回転による半径及び周方向の偏心量振動、及びトルク変動によって発生する横及び縦の振動がコアレス振動発生モータ1-1に伝播する。従って、該コアレス振動発生モータ1-1を取り付けた装置、例えばベの筐体に振動が伝わり、ページャ携帯者に振動による呼び出しがあることさせることができる。

【0102】尚、上記のように偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1の回転により以外に縦の振動が発生するのは、下段のu相の電機子コイルが3u-1、2と2個有るのに対して、上段のv相の電機子コイルは3v-1の1個したためである。

【0103】即ち、u相の電機子コイル3u-1、3u-2によってv相の電機子コイル3v-1の2倍のトルクが発生する。しかもu相の電機子コイル3u-1及び3u-2は界磁マグネット15近い位置にあり該界磁マグネッ

ト15-1との磁気空隙長が短くなっていて対して、v相の電機子コイル3v-1はu相の電機子コイル3u-1、3の厚み分だけ界磁マグネット15から離れた位置にあり、界磁マグネット1との磁気空隙長が長くなるため、v相の電機子コイル3v-1はu相のコイル3u-1または3u-2に対して発生トルクの小さいものとなる。従って、u相の電機子コイル3u-1、3u-2及びv相の電機子コイル3v-1によって得られるトルクリップル波形は大きな歪となって現れるため。

10 【0104】また偏心振動用電機子6-1は、これを回転(固定軸20)中心を基準方向に延びた仮想2分割中心線7によって左右に等分に分割すると、一方子の半分の方はu相の電機子コイル3u-1とv相の電機子コイル3v-1、他方の電機子の半分の方はu相の電機子コイル3u-2のみなので、電機子部分は他方のそれに比較して2倍の重量を持つため、偏心振動用電機子6-1が回転した場合、周方向に於いて回転バランスが崩れるのみならず、の振動(縦振動)をつくる。

20 【0105】 以上のように偏心振動用電機子6-1は、これを仮想2分割中心線7に左右に等分に分割した場合、左右の重量が異なるので電機子6-1の重量アンバランスとなっており、しかも上記したように大きなトルクリップルすること、並びに偏心振動用電機子6-1それ自体が偏心形状となっていウエイトとして機能するので、偏心振動用電機子6-1が所定方向に部分しながら偏心回転するすると、その偏心回転による半径及び周方向の偏心的遠心力が横振動を発生するが、これ以外に体感的に好ましい縦振動を伴うことができる。

30 【0106】即ち、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1によって遠心力以外に、の振動をも発生できるため、体感的に好ましく感ずる縦振動を発生する偏平形コアレス振動モータ1-1を得ることができる。従って、当該2相偏平形コアレス振動モータ1-1を取り付けた装置、ページャ筐体に横方向の振動の他に縦振動が加わるため、ページャ携帯者、ページャによる呼び出しがあったことをより一層分かりやすく伝えるこきる。

40 【0107】ここに2相偏平形コアレス振動モータ1-1によれば、偏平形コアレス動用電機子6-1は、半径方向に延びる発生トルクに寄与する有効導体部3a'との開角幅を界磁マグネット15-1の一磁極の幅に略等しい略電180度(機械角で略60度)のものに形成したコアレス電機子コイル3、3u-2、3v-1を用いた構造にできるので、そのように構成して従って、電機子コイル3u-1、3u-2、3v-1は「フレミングの法則」から明らかなように反トルクが入り憎く大きなトルクを発生し且つ振動を発生することのできる2相コアレス振動発生モータ1-1を得るこきる。

50 【0108】このため、上記したように偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1は、エイト無しでも、偏心ウエイトそのものを構成する偏平形コアレス偏心振動機子6-

1の重量による回転バランスとトルクリップルによる回転バラって当該偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1を高速回転させることでな横及び縦の振動を得ることができる。

#### 【0109】

【第2実施例】図8及び図9を参照して第2実施例の偏平形コアレス振動モータ1-2で説明する。図8は2相2相偏平形コアレス振動モータ1-2の分解斜視図9は同モータ1-2における界磁マグネット15-1と2相偏平形コア心振動用電機子6-2との展開図である。尚、上記第1実施例で説明した重複する箇所の説明は上記を参照するとして、ここでは重複する箇所の説略する。

【0110】この第2実施例のコアレス振動発生モータ1-2は、上記コアレス振動モータ1-1の偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1において、更に大きな動を得るために偏心ウエイト5-1を埋設した形成した偏平形コアレス偏用電機子6-2を用いたものとなっている。

【0111】上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1で述べたように電機子コイル3u-2とは、その間に電気角で $\pi$ （機械角で60度）幅の大きなベースがあるので、この空きスペースに更に大きな縦振動を得るためのエイト5-1を埋設している。かかる偏心ウエイト5-1の埋設位置は、ちょうど、偏平形コアレス偏用電機子6-2の重心部にあるため、横方向の遠心力による振動力を更にことになる。

【0112】偏心ウエイト5-1としては、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6界磁マグネット15-1と相対的回転させることにより、界磁マグネットN極、S極の磁極と同機能を持つ渦電流を発生させることで、而も比い、鉛などの非磁性金属で形成したものの、例えば鉛板を選択している。

【0113】かかる偏心ウエイト5-1を設けることで、該偏心ウエイト5-1は、グネット15-1のN極、S極と相対的回転することで渦電流を発生する該渦電流によって偏心ウエイト5-1がN極、S極の磁極と同様の機能、界磁マグネット15-1のN極、S極の磁極と吸引、あるいは反発し合平形コアレス偏心振動用電機子6-2が界磁マグネット15-1側に吸引いは反発させられて縦振動しながら回転する。即ち、偏心ウエイト5-1動を引き起こす。

【0114】実験結果によると、偏心ウエイト5-1は、上記位置に設けるのが遠心の振動と縦振動による合計の体感的に望ましい振動を発生する。これは偏平形コアレス偏心振動用電機子6-2が回転した場合に、偏心ト5-1部分に重心が来るためである。

【0115】従って、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-2が所定方向に部分円運動回転すると、順次所定方向の回転トルクが得られるように、ブラシ13-13-2と整流子片28-1、・・・、28-6の摺動位置が切

り変わりした所定方向の回転トルクが発生する。尚、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-2は、偏重心且つ偏心配置しされたものであるため、部分円運動しながら偏心回転する。

【0116】この偏心振動用電機子6-2の偏心回転による半径及び周方向の偏心量振動、トルク変動及び偏心ウエイト5-1と界磁マグネット15-1との反発作用による縦振動がコアレス振動発生モータ本体11に伝播するのでアレス振動発生モータ1-2を取り付けた装置、例えばページャ筐体に振わり、ページャ携帯者に振動による呼び出しがあることを極めて容易に知ることができる。

#### 【0117】

【第3実施例】図10及び図11を参照して第3実施例の偏平形コアレス振動モータ1について説明する。図10は2相偏平形コアレス偏心振動用電機子6-3ので、図11は界磁マグネット15-1と2相偏平形コアレス偏心振動用電-3との展開図を示す。

【0118】この第3実施例の偏平形コアレス振動モータ1-3では、図10に示す偏平形コアレス偏心振動用電機子6-3のみを描くとして、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1の上段のv相の電機子コイル3v-1の右側には空きスペースがあるので、この部分、則ち、電機子コイル3u-2の上段渦電流を発生する上記偏心ウエイト5-1同様の材質でできた偏心ウエイト2を配設して当該偏平形コアレス偏心振動用電機子6-3を構成する。他は上記2相偏平形コアレス振動モータ1-1と同じである。

【0119】このような偏心ウエイト5-2を配設した偏平形コアレス偏心振動用電-3では、偏心ウエイト5-2を配設したことで回転中心を基準に半径方ばした仮想2分割中心線を基準に左右に2分割した場合、その左右での電分の重量が異なる。

【0120】このため、回転バランスがくずれた偏平形コアレス偏心振動用電機子6なることと、偏心ウエイト5-2によって渦電流が発生することと、及びコイル3u-1と3v-1が2層に重なることによって生ずる大きなトルプルによって横振動以外に軸方向に発生する縦振動を発生するため、ペー体に縦の振動が伝わり、ページャ携帯者に体感的に好ましい振動を与え、ヤによる呼び出しがあることを極めて容易に知らせることができる。

#### 【0121】

【第4実施例】図12を参照して第4実施例の偏平形コアレス振動モータ1-4について説明する。図12は、同モータ1-4に用いた2相偏平形コアレス偏心振動用6-5の斜視図である。尚、上記第1実施例で説明した箇所と重複する箇所の説明は上記を参照して、ここでは重複する箇所の説明は省略し、2相偏平形コアレス偏心振機子6-4のみについて説明する。界磁マグネット15-1

と 2 相偏平形ス偏心振動用電機子 6-4 との展開図は、図 7 と同じである。

【0122】この第 4 実施例のコアレス振動発生モータ 1-4 では、上記 2 相偏平形ス振動モータ 1-1 における 2 相偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-1 で、更に第 1 の u 相の電機子コイル 3 u-1 と第 1 の v 相の電機子コイル 1 との上下関係を逆に配置して偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-4 を作る。

【0123】従って、かかる偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-4 では、第 1 の u 相電機子コイル 3 u-1 と第 1 の v 相の電機子コイル 3 v-1 との磁気空隙長を長くすることができる。しかも同じ u 相内においても第 1 の u 相の電機子コイル 3 u-1 と第 2 の電機子コイル 3 u-2 とでは磁気空隙長を異ならして大きなトルクリップルを起こさせ、体感的に望ましい縦振動を発生させるようにしている。他では、電機子 6-1 と同じである。

【0124】

【第 5 実施例】図 13 及び図 14 を参照して第 5 実施例の 2 相偏平形コアレス振動モータ 5 について説明する。図 13 は同モータ 1-5 に用いる 2 相偏平形コアレス振動用電機子 6-5 の斜視図で、図 14 は界磁マグネット 15-1 と 2 相コアレス偏心振動用電機子 6-5 との展開図を示す。この実施例においてと対応する箇所の説明は、図 1 に譲ることとする。

【0125】この 2 相偏平形コアレス振動モータ 1-5 に用いる偏平形コアレス偏心電機子 6-5 では、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-4 の上段にの u 相の電機子コイル 3 u-1 しかないため、この上段の空きスペースに、電機子コイル 3 v-1 の右側半分と電機子コイル 3 u-2 の上側に渦電生する偏心ウエイト 5-3 を配設した 2 相偏平形コアレス偏心振動用電機子 5 を構成する。

【0126】このことにより、上記したトルクリップルによる変動以外に、偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-5 を回転中心を基準に関係方向に延ばした仮想 2 分線によって左右等分割した場合における重量を異ならせしめて、回転バラ崩すと共に、上記偏心ウエイト 5-3 による渦電流によっても縦振動を発生している。

【0127】

【第 6 実施例】図 15 及び図 16 を参照して第 6 実施例の 2 相偏平形コアレス振動モータ 6 について説明する。図 15 は同モータ 1-6 の分解斜視図で、図 16 は界磁マグネット 15-2 と 2 相偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-6 と図を示す。尚、図 1 で示した箇所と共通する箇所の説明は省略する。

【0128】まず 6 極の界磁マグネット 15-1 の代わりに 4 極の界磁マグネット 1 を用いる。また整流子 28' は、4 個の整流子片 28'-1、28'-2、28'-3 及び 28'-4 にて形成したものを用い、この整流子 28' に摺接ラシ 13-1 と 13-2 との開角幅は、通電

デッドポイントをなくするため機械角で 90 度よりも若干広い角度位置に配置している。尚、界磁マグネット 15-2 は隣接する磁極が異極となるように機械角度の着磁極で形成された N 極、S 極の磁極を交互に持つフラットな円環状のものとなっている。

【0129】次に 2 相偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-6 を形成する第 1 の u 相コイル 3' u-1、第 2 の u 相電機子コイル 3' u-2 及び第 1 の v 相電機子コイル 3' v-1 の形状がそれまでの実施例の形状と異なっている。

【0130】即ち、2 相偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-6 を形成する第 1 の u 相コイル 3' u-1、第 2 の u 相電機子コイル 3' u-2 及び第 1 の v 相コイル 3' v-1 は、有効導体部 3' a と 3' a' の両外側間の開角幅をマグネット 15-2 の一磁極幅と等しく形成している。尚、周方向の導体部及び 3' c は、発生トルクに寄与しない導体部となっている。

【0131】このため、第 1 の u 相電機子コイル 3' u-1 と第 2 の u 相電機子コイル 3' u-2 は 2 磁極幅の中に隣接して配設できる。また第 1 の v 相電機子コイル 3' v-1 は、第 1 の u 相電機子コイル 3' u-1 と第 2 の u 相電機子コイル 3' u-2 のちょうど真ん中の位置の上段に配設できる。

【0132】このように形成した偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-6 によると、電機子コイルを 3' u-1、3' v-1、3' u-2 の順に等間隔は位置。ここに、第 1 の v 相電機子コイル 3' v-1 の発生トルクは、第 1 の u 相コイル 3' u-1 及び第 2 の u 相電機子コイル 3' u-2 とでは、界磁マグネット 15-2 に対する磁気空隙長が異なるために通電した場合に発生するリップルが大きく歪んだものとなって発生する。即ち、v 相の電機子コイル 3' v-1 の発生するトルクは、u 相の電機子コイル 3' u-1、3' u-2 するトルクよりも小さい。

【0133】また偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-6 の重心部には、第 1 の u 相コイル 3' u-1 の有効導体部 3' a' と第 2 の u 相電機子コイル 3' u 有効導体部 3' a とによって他の部分におけるよりも大きなトルクを発生することができる。

【0134】従って、第 1 の u 相電機子コイル 3' u-1、第 2 の u 相電機子コイル 3' u-2 及び第 1 の v 相電機子コイル 3' v-1 に通電した場合に発生するリップルが大きく歪んだものとなって発生する。

【0135】以上のように偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-6 は大きなトルクリップルを発生することから、当該偏平形コアレス偏心振動用電機子 6-6 が回転合に発生する横振動の他に上記トルクリップルの変動によって生じる縦振動。このため、体感的に望ましい縦振動を発生する偏平形コアレス振動モータ 6 を得ることができる。

【0136】尚、第 1 の u 相電機子コイル 3' u-1、第 2 の u 相電機子コイル 3' u-2 及び第 1 の v 相電機子コイル 3' v-1

ル 3' v-1 は、有効導体部 3' a と 3' a' 幅を界磁マグネット 15-2 の一磁極幅と等しく形成せず、有効導体部 3' a' の両外側間の開角幅を界磁マグネット 15-2 の一磁極幅と等しし、該界磁マグネット 15-2 の一磁極内にそれぞれの電機子コイル 3' u-2、3' v-1 が収まるような巻線設計となっているため、若トルクが入る。

【0137】しかしながら、かかる電機子コイル 3' u-1、3' u-2、3' v-1 従来の実開平 2-3357 3 号公報に示す偏平行コアレス振動モータの電イルに比較すると反トルクの入る部分は僅かで効率の良い巻線設計になる当然である。従って、この 2 相偏平行コアレス振動モータ 1-6 が従来の実開平 2-73 号公報に示す偏平行コアレス振動モータに比較して効率（トルク面及面両方）の良いものになることは当然である。

【0138】また、上記したように偏平行コアレス偏心振動用電機子 6-6 の重心部きなトルクを発生するため、効率の良い偏平行コアレス偏心振動用電機子を形成できるし、上記した縦振動を発生する大きなトルクリップルの変動らすことができる効果がある。

【0139】

【第 7 実施例】図 17 及び図 18 を参照して第 7 実施例の偏平行コアレス振動モータ 1 ついて説明する。図 17 は同モータ 1-7 の 2 相偏平行コアレス偏心振動子 6-7 の斜視図で、図 18 は該 2 相偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 界磁マグネット 15-2 との展開図である。この 2 相偏平行コアレス振動モータ 1-7 における偏平行コアレス偏心電機子 6-7 では、上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6-6 の重心位第 1 の v 相電機子コイル 3' v-1 の中に渦電流による縦振動を発生すウエイト 5-4 を埋設している。他の構成は、上記 2 相偏平行コアレス振タ 1-6 と同じである。

【0140】かかる電機子コイル 3' v-1 の中に偏心ウエイト 5-4 を埋設できる実開平 2-33573 号公報に開示の電機子に用いた電機子コイルと異なる有効導体部 3' a と 3' a' との開角幅を界磁マグネット 15-2 の一磁極しいまでは行かずとも、ほぼそれに近い開角幅に設定できるためである。

【0141】上記重心位置に偏心ウエイト 5-4 を埋設した偏平行コアレス偏心振動子 6-7 とすると、上記したように上記偏平行コアレス振動モータ 1-6 に加え、偏心ウエイト 5-4 によって発生する渦電流による界磁マグネット 2 との吸引・反発現象によって上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 よりも更に大きな縦振動を発生する。

【0142】

【第 8 実施例】図 19 及び図 20 を参照して第 8 実施例の偏平行コアレス振動モータ 1 ついて説明する。図 19 は同モータ 1-8 に用いた 2 相偏平行コアレス偏用電機子 6-8 の斜視図で、図 20 は該偏平行コアレス偏心振

動用電機子と界磁マグネット 15-2 との展開図である。この 2 相偏平行コアレス振動モータ 1-8 における偏平行コアレス偏心電機子 6-8 では、上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6-6 の第 1 の機子コイル 3' v-1 の隣の空きスペース、即ち、u 相電機子コイル 3' の右半分の上段位置に渦電流による縦振動を発生する偏心ウエイト 5-5 している。他の構成は、上記 2 相偏平行コアレス振動モータ 1-6 と同じ。

【0143】かかる偏心ウエイト 5-5 を埋設した偏平行コアレス偏心振動用電機子としているため、これを回転中心を基準に半径方向に延ばした仮想 2 分割を基準に当該電機子 6-8 を左右に 2 分割した場合、左右の重量バランスすることと、上記した偏心ウエイト 5-5 による縦振動が発生するため、上のように上記偏平行コアレス振動モータ 1-6 よりも更に大きな縦振動を発生。

【0144】

【第 9 実施例】図 21 及び図 22 を参照して第 9 実施例の偏平行コアレス振動モータ 1 ついて説明する。図 21 は同モータ 1-9 に用いた 2 相偏平行コアレス偏用電機子 6-9 の斜視図で、図 22 は該偏平行コアレス偏心振動用電機子と界磁マグネット 15-1 との展開図である。

【0145】この 2 相偏平行コアレス振動モータ 1-9 における偏平行コアレス偏心電機子 6-8 では、反トルクが入る従来の実開平 2-33573 号公報に平行コアレス振動モータの電機子コイル同様に、更に有効導体部 3' a' a' との開角幅を狭くした第 1 の u 相電機子コイル 3' u-1、第 2 電機子コイル 3' u-2、第 3 の u 相電機子コイル 3' u-3 及び第相電機子コイル 3' v-1 を用いた偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 用いている。他の構成は、図 1 に示す 2 相偏平行コアレス振動モータ 1-25 に示す 2 相偏平行コアレス振動モータ 1-11 と同じである。以下に施例でも同様。

【0146】即ち、3 個の u 相の電機子コイル 3' u-1、3' u-2、3' u-3 は、これらを隣接して配設したとき、これら 3 個の電機子コイルは互いにないように機械角で 180 度の範囲の幅の中に収まり、上面からみて半円なるように発生トルクに寄与する有効導体部 3' a と 3' a' との開角幅を界磁マグネット 15-1 の一磁極幅に巻線設計した空心型のものもある。即ち、それぞれの電機子コイルは、界磁マグネット 15-1 の一磁極幅収まるように巻線設計する。尚、周方向の導体部 3' b、3' c は、発生トルクに寄与しない導となっている。上記 v 相の電機子コイル 3' v-1 も同じような巻線設る。

【0147】然し、以上のように巻線設計した電機子コイル 3' u-1、3' u-3、3' v-1 は、実開平 2-33573 号公報に示す偏平行コアレス振動モータと異なり、用いている界磁マグネット 15-1 は

6極のもっているため、実開平 2 - 3 3 5 7 3 号公報に示す電機子コイルに比較しルクが入りにくく、しかも、電機子コイルの数を 1 個多く配設し、尚且つ u 相電機子コイル 3' ' u - 1 と第 2 の u 相電機子コイル 3' ' u - 2 のど真ん中の位置に上段第 1 の v 相電機子コイル 3' ' v - 1 を配設できる造の軸方向からみた形状が半円板状の偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 用いている。従って、従来の実開平 2 - 3 3 5 7 3 号公報に示す偏平行コアレス振動に用いた偏平行コアレス偏心振動用電機子に比較して反トルクが入る率は効率良好なものを構成できる。

【0148】この偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 9 は、3 個の u 相の電機子コイル 3' ' u - 1、3' ' u - 2 及び 3' ' u - 3 を互いに重ならないように隣配置し、軸方向からみてほぼ半円状に構成しているが、v 相の電機子コイル 3' ' v - 1 を含めて不等間隔配置にしている。

【0149】このため、この偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 9 を回転中心を基径方向に延びた仮想 2 分割中心線を基準に左右に 2 分割された電機子部分方それぞれに対して一方の電機子部分は、3' ' v - 1 があるため、この電機子部分の重量が他方の等分割された電機子の重量よりも重くなるため電機子 6 - 9 が回転した場合に、回転バランスが崩れ、大きな縦振動を得ができる。

【0150】従って、u 相の電機子コイル 3' ' u - 1、3' ' u - 2 及び 3' ' u - 3 と v 相の電機子コイル 3' ' v - 1 とでは、磁気空隙長が異なることと、u 相子コイルの数が v 相の電機子コイルの数が多いので大きなトルク変動を稼と、上記 2 分割中心線を基準に電機子 6 - 9 を左右に等分割した場合に分割された電機子の左右の重量バランスが崩れることにより、物理的に回すのをくずした偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 9 にできるため、大及び縦の振動を発生させることができる偏平行コアレス振動モータ 1 - 9 できる。

【0151】

【第 10 実施例】図 2 3 及び図 2 4 を参照して第 10 実施例の偏平行コアレス振動モータ 0 について説明する。図 2 3 は同モータ 1 - 10 に用いた 2 相偏平行コア心振動用電機子 6 - 10 の斜視図で、図 2 4 は該偏平行コアレス偏心振動子 6 - 10 と界磁マグネット 15 - 1 との展開図である。

【0152】上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 9 の第 1 の v 相電機子コイル 3' ' v - 1 の右側の空きスペース、即ち第 2 の u 相電機子コイル 3' ' u - 2 3 の u 相電機子コイル 3' ' u - 3 の上部に大きな偏心ウエイト配設用スペースがあるので、この空きスペース部分に渦電流による縦振動を発生心ウエイト 5 - 6 を配設して 2 相偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 1 成する。

【0153】かかる位置に偏心ウエイト 5 - 6 を配設した偏平行コアレス偏心振動用 6 - 10 とすると、上記したように偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 較して、

偏心ウエイト 5 - 6 があるために、電機子 6 - 9 の利点に加え、大きな縦振動を発生させることができる。

【0154】

【第 11 実施例】図 2 5 乃至図 2 7 を参照して第 11 実施例の偏平行コアレス振動モータ 1 について説明する。図 2 5 は同モータ 1 - 11 に用いた 2 相偏平行コア心振動用電機子 6 - 11 の斜視図で、図 2 6 は該偏平行コアレス偏心振動子 6 - 11 を樹脂 2 でモールドした場合の平面図で、図 2 7 は上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 11 と界磁マグネット 15 - 1 との展開図である

【0155】2 相偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 11 が異なるのみで、他の構図 1 に示した 2 相 2 相偏平行コアレス振動モータ 1 - 1 と同じである。即ち、2 相偏平行コアレス振動モータ 1 - 1 の 2 相偏平行コアレス偏心電機子 6 - 1 に代えて、上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 8 の第相電機子コイル 3' ' v - 1 の右側に隣接して第 2 の v 相電機子コイル 3 - 2 を設けた偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 11 を用いている。

【0156】このことにより、図面上、左側から順次、第 1 の u 相電機子コイル 3' ' 1、第 1 の v 相電機子コイル 3' ' v - 1、第 2 の u 相電機子コイル 3' ' 2、第 2 の v 相電機子コイル 3' ' v - 2、第 3 の u 相電機子コイル 3' ' 3 と配設できるので、5 個の電機子コイルを等間隔配置できる。

【0157】この偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 11 によると、第 1 の u 相電機子コイル 3' ' u - 1、第 2 の u 相電機子コイル 3' ' u - 2、第 3 の u 相電機子コイル 3' ' u - 3、第 1 の v 相電機子コイル 3' ' v - 1 及び第 2 の v 相電機子コイル 3' ' v - 2 が若干反トルクの入る巻線設計となっているものの、トルクが入りトルク劣化を来す分を電機子コイルの数で十分に補い上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 9 よりも更に大きなトルクを発生するよう構ある。

【0158】しかも 5 個の第 1 の u 相電機子コイル 3' ' u - 1、第 2 の u 相電機子コイル 3' ' u - 2、第 3 の u 相電機子コイル 3' ' u - 3、第 1 の v 相電機子コイル 3' ' v - 1 及び第 2 の v 相電機子コイル 3' ' v - 2 はこれらを含めてに電機子コイルが等間隔に配置されている。従って、偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 11 の両側部分に比較し電機子 6 - 11 の重心部及びその近傍部である中央部分において大きなトルクを生ずる。即ち、偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 11 の中央部分に大トルク波形が発生し、端の部分のトルク波形は小さなものとなる。

【0159】このため、上記偏平行コアレス偏心振動用電機子 6 - 9 よりも大きな横及び縦振動を発生する。しかも上段の v 相電機子コイル群と下段の u 相電機子コイル群とでは磁長が異なるため、上記のトルクリップルを更に大きくし、この結果、横振大もさることながら縦振動の増大をも計ることができる。



## 【0160】

【第12実施例】図28及び図29を参照して第12実施例の偏平形コアレス振動モータ2について説明する。図28は、同モータ1-12に用いた2相偏平形コ偏心振動用電機子6-12の斜視図で、図29は該電機子6-12と6極マグネット15-1との展開図である。

【0161】この偏平形コアレス振動モータ1-12は、上記偏平形コアレス偏心振動機子6-11において第3のu相電機子コイル3' ' u-3の右側半分の渦電流を発生する偏心ウエイト5-7を配設し、偏心振動用電機子6-1点に加え、上記偏心ウエイト5-7による渦電流によっても更に大きな縦発生させている偏平形コアレス偏心振動用電機子6-12を用いたものとする。また該偏心ウエイト5-7によって電機子6-12は、回転中心を基準方向に延ばした仮想2分割中心線7によって左右に2分割した際、左右のランスが崩れるので、これにより横方向及び縦方向の振動も増大している

## 【0162】

【第13実施例】図30及び図31を参照して第13実施例の偏平形コアレス振動モータ3について説明する。図30は、同モータ1-13に用いた2相偏平形コ振動用電機子6-12の平面図で、図31は、該電機子12と6極の界磁ツット15-1との展開図である。

【0163】上記モータ1-13は、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-9（参照）において、第2のu相電機子コイル3' ' u-2を更に削除し、樹モールドした偏平形コアレス偏心振動用電機子6-13を用いたものとなる。

【0164】かかる偏平形コアレス偏心振動用電機子6-13によれば、仮想中心線準に左右半分に等分割すると、図面上左側の電機子部分の方の重量が重く部分の方が軽く回転バランスが崩れたものとなる。しかも第1のu相電機子コイル3' ' u-1と第1のv相電機子コイルv-1とが2層に重なっている。このため、磁気空隙長が異なり大きなトルクリップルが発生し、第1乃のu相の電機子コイル3' ' u-1、3' ' u-2及び3' ' u-3の3機子コイルしかない場合に比較して大きな縦振動を発生させることができ

## 【0165】

【第14実施例】図32及び図33を参照して第14実施例の偏平形コアレス振動モータ4について説明する。図32は同モータ1-14に用いた2相コアレス偏動用電機子6-14の平面図で、図33は該電機子6-14と6極の界磁ツット15-1との展開図を示す。

【0166】このモータ1-14は、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-13電機子コイル3' ' u-2がない分だけトルクが劣化するが、第1と第3電機子コイル3' ' u-1、3' ' u-3との間に空きスペースを形成す、この空きスペースを有効利用したものである。即ち、偏平形コアレス偏心振動用電機子6-14で

は、その空きスペースなわち第1のu相電機子コイル3' ' u-1と第2のu相電機子コイル3-2の間に渦電流を発生する偏心ウエイト5-8を埋設し、樹脂2でモータもので、重心部分において更に横方向の振動を増大させると共に重心部いて大きな渦電流による縦振動を発生させることができるようにしている

【0167】尚、u相の電機子コイル3' ' u-1、3' ' u-2とv相の電機子コ' ' v-1とでは磁気空隙長が異なることから、このことによるトルクリが大きくなることによる振動も加わる。

## 【0168】

【第15実施例】図34及び図35を参照して第15実施例の偏平形コアレス振動モータ5について説明する。図34は同モータ1-15に用いた2相偏平形コア動用電機子6-15の平面図で、図35は該電機子6-15と界磁マグネ5-1との展開図である。

【0169】このモータ1-15では、上記偏平形コアレス偏心振動用電機子6-1いて上段の第1のv相電機子コイル3' ' v-1の面に大きな空きスペース成される。このことから、この偏平形コアレス偏心振動用電機子6-15ではそのベースに渦電流を発生する偏心ウエイト5-9を配設し、当該偏平形コア心振動用電機子6-15の左右における回転バランスを崩して横方向の振動させると共に偏心ウエイト5-9によっても大きな渦電流による縦振動させるようにしている。

## 【0170】

【その他の実施例】尚、上記実施例では、4極及び6極の界磁マグネットを用いた2相の偏平形コアレス振動モータについて述べたが、2相のモータに限る必要はなく、本技術的思想の適用がある範囲において3相、4相、・・・の偏平形コアレスモータにも構成できることはいうまでもない。

## 【0171】

【効果】本発明の偏平形コアレス振動発生モータによれば、反トルクが入らないかは反トルクが小さく効率の良い電機子コイルを用いることが出来、また仕立ては数多くの電機子コイルを用いることができるのでトルク効率の良いコアレス振動モータを構成できるので、この結果、不足する縦振動を補うできる。

【0172】そればかりか、電機子コイルが2層に重なる部分を構成して磁気空隙長る電機子コイル部分をもたせることにより、任意の相の電機子コイルの数相の電機子コイルの数と異ならせしめて他の相の電機子コイルによって発トルクの大きさと異なるようにして、積極的に大きなトルク変動が発生するので、この結果、体感的に好ましい大きな縦振動を発生させることがで

【0173】尚、電機子コイル部分が二重の厚みに重なることがあっても従来の偏平形コアレス偏心振動用電機子同様以下の厚みの薄いものに形成できるし、しかもようにトルクリップルの変動を大きくでき、体感的に良い縦振動



の不足を。

【0174】また設計度の自由な電機子コイルの配置構造を採用できるため、電機子の回転バランスをくずさせたり、縦振動を発生させるための渦電流を発生ことのできる偏心ウエイトを容易に配設できるし、また最も大きな遠心力する重心箇所に渦電流を発生できる偏心ウエイトを容易に配置できたり、は最も大きな遠心力を発生させる箇所またはその近傍に他の部分以上に大ルクを発生させることができるので、この偏心ウエイトや電機子コイルのルクの導体部分の重さも付加され、従来の遠心力による振動以上に大きな縦の振動を発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

図1 本発明第1実施例の偏平形コアレス振動モータの分解斜視図であ

図2 同偏平形コアレス振動モータの縦断面図である。

図3 同偏平形コアレス振動モータの2相の偏平形コアレス偏心振動用の平面図である。

図4 同偏平形コアレス振動モータの2相の偏平形コアレス偏心振動用の底面図である。

図5 同2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子の裏面斜視図である。

図6 樹脂でモールドした2相の偏平偏平形コアレス振動用電機子の上図である。

図7 同2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6極の界磁マグネット展開図である。

図8 本発明第2実施例の偏平形コアレス振動モータの分解斜視図であ

図9 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6極マグネットとの展開図である。

図10 本発明第3実施例の偏平形コアレス振動モータにおける2相偏アレス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図11 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図12 本発明第4実施例の偏平形コアレス振動モータにおける2相偏アレス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図13 本発明第5実施例の偏平形コアレス振動モータにおける2相偏アレス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図14 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図15 本発明第6実施例の偏平形コアレス振動モータの分解斜視図で。

図16 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と4磁マグネットとの展開図である。

図17 本発明第7実施例の偏平形コアレス振動モータにおける偏平形ス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図18 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と4磁マグネットとの展開図である。

図19 本発明第8実施例の偏平形コアレス振動モータにおける偏平形ス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図20 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と4磁マグネットとの展開図である。

図21 本発明第9実施例の偏平形コアレス振動モータにおける偏平形ス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図22 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図23 本発明第10実施例の偏平形コアレス振動モータにおける偏平形ス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図24 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図25 本発明第11実施例の偏平形コアレス振動モータの分解斜視図。

図26 同実施例における2相の偏平形コアレス振動モータにおける偏アレス偏心振動用電機子の平面図である。

図27 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図28 本発明第12実施例の偏平形コアレス振動モータにおける偏平形ス偏心振動用電機子の外観斜視図である。

図29 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図30 本発明第13実施例の同実施例における2相の偏平形コアレスータにおける偏平形コアレス偏心振動用電機子の平面図である。

図31 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図32 本発明第14実施例の同実施例における2相の偏平形コアレスータにおける偏平形コアレス偏心振動用電機子の平面図である。

図33 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

図34 本発明第15実施例の同実施例における2相の偏平形コアレスータにおける偏平形コアレス偏心振動用電機子の平面図である。

図35 同実施例における2相の偏平形コアレス偏心振動用電機子と6磁マグネットとの展開図である。

【符号の説明】

1-1、・・・、1-15 2相偏平形コアレス振動モータ、

2 樹脂

3u-1、3'u-1、3''u-1 第1のu相のコアレス電機子コ

31

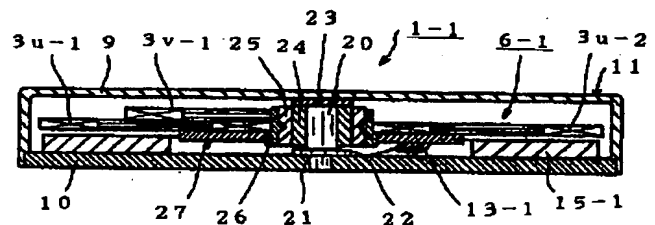
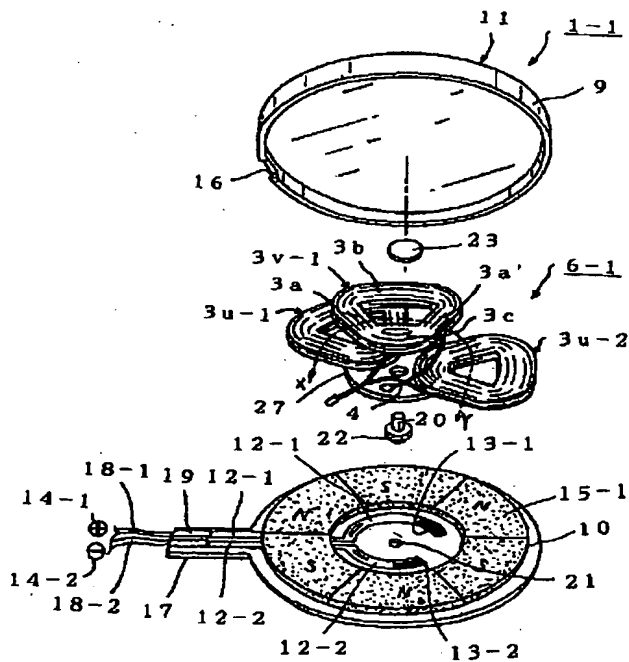
32

- 3u-2、3' u-2、3'' u-2 第2のu相のコ  
アレス電機子コ  
3' ' u-3 第3のu相のコアレス電機子コイル  
3v-1、3' v-1、3'' v-1 第1のv相のコ  
アレス電機子コ  
3v' ' -2 第2のv相のコアレス電機子コイル  
3a、3a'、3' a'、3'' a、3'' a' 発  
生トルクに寄与効導体部  
3b、3' b、3'' b、3c、3' c、3'' c 発  
生トルクに寄与導体部  
4 巻き始め端子  
5-1、...、5-9 偏心ウエイト  
6-1、...、6-15 偏平形コアレス偏心振動用  
電機子  
7 仮想2分割中心線  
9 ケース  
10 ブラケット  
11 偏平形コアレス振動モータ本体  
12-1、12-2 電源供給用導電パターン

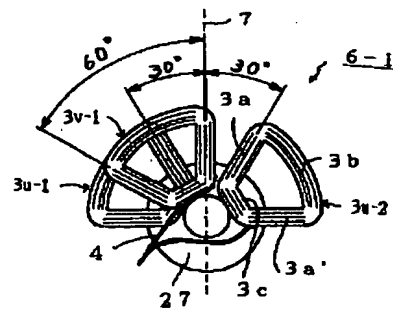
- 13-1、13-2 ブラシ  
14-1 正側電源端子  
14-2 負側電源端子  
15-1、15-2 界磁マグネット  
16 透孔  
17 電源供給用リード線取付片  
18-1、18-2 リード線  
19 半田  
20 鋳付固定軸  
21 透孔  
22 鋳  
23 スライダー  
24 軸受  
25 円筒状スペーサ  
26 円筒状樹脂  
27 平板状整流子基板  
28、28' 整流子  
28-1、...、28-6、28'-1、...、2  
8'-4 整流

【図1】

【図2】

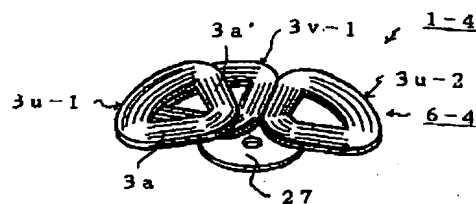
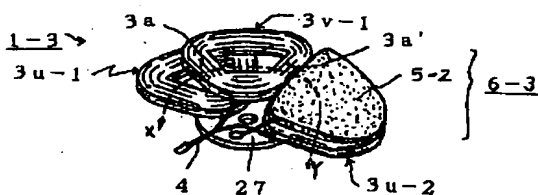


【図3】

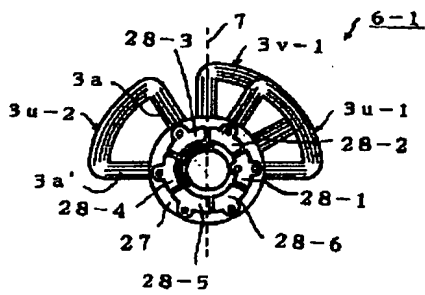


【図10】

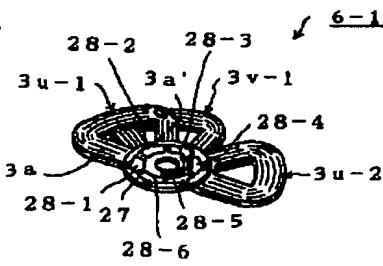
【図12】



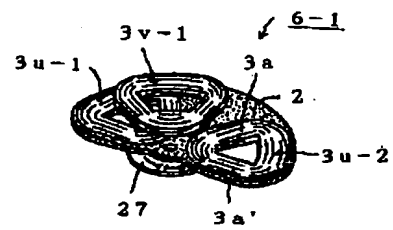
【図4】



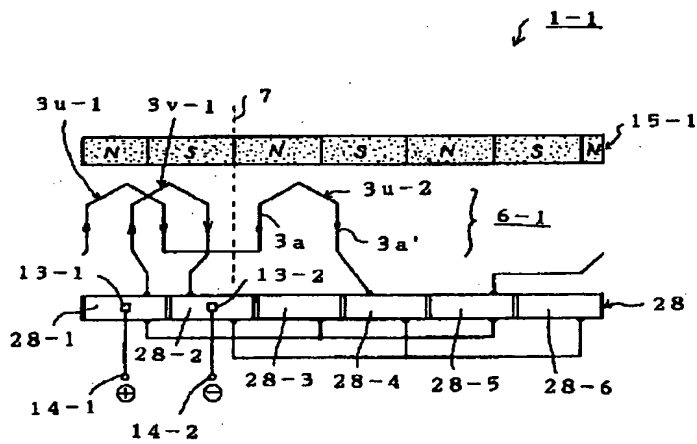
【図5】



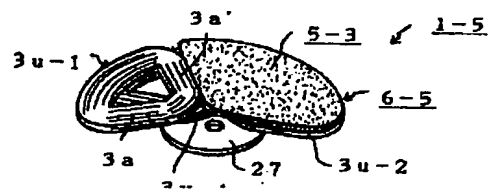
【図6】



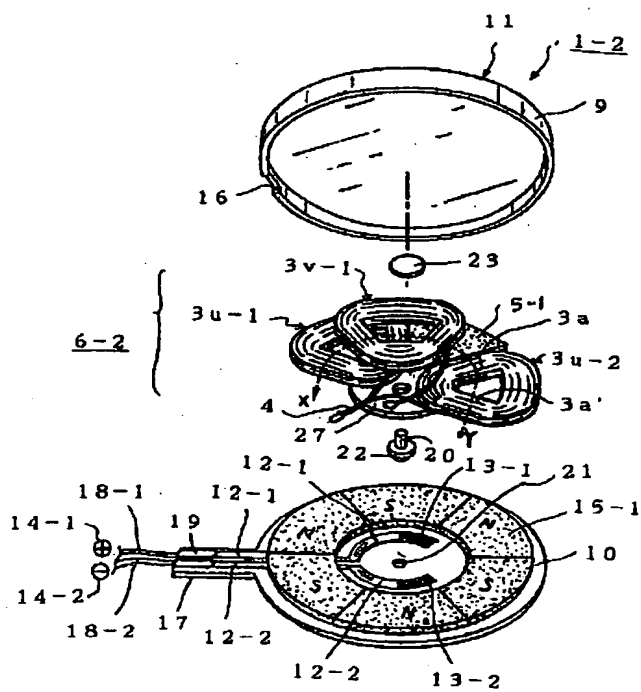
【図7】



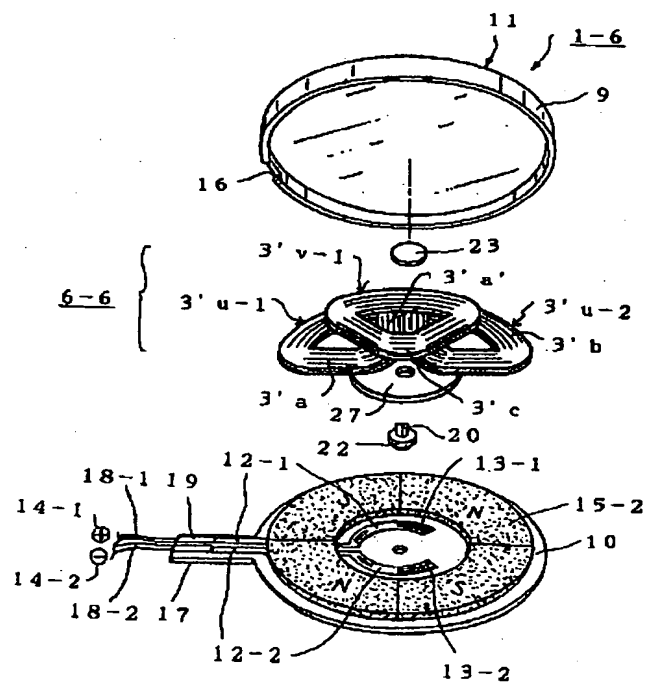
【図13】



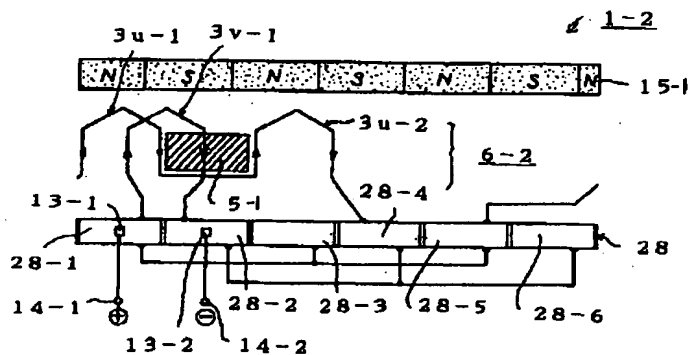
【図8】



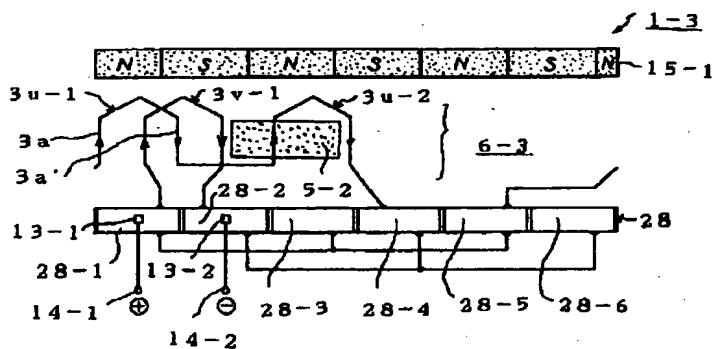
【図15】



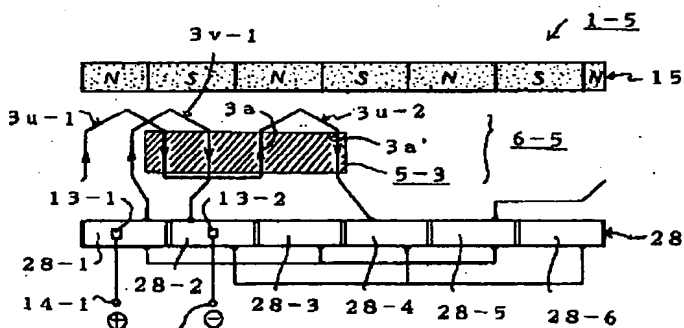
【図 9】



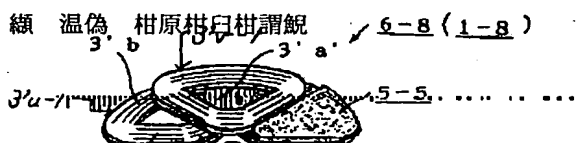
【図 11】



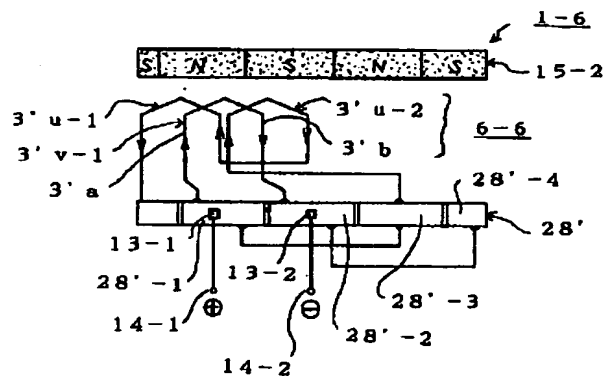
【図 14】



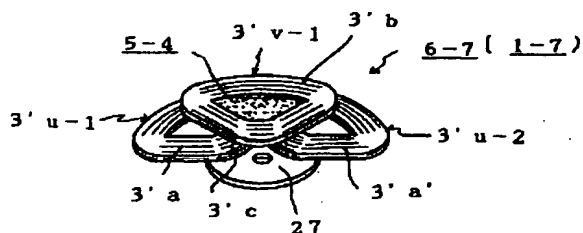
【図 19】



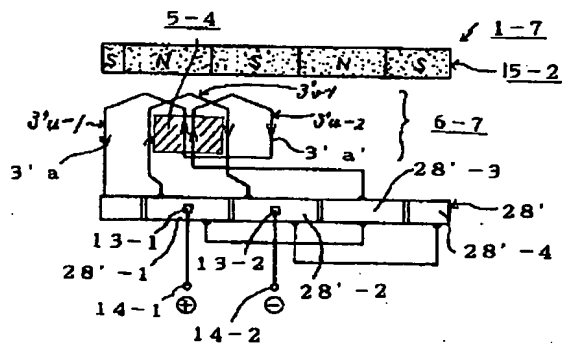
【図 16】



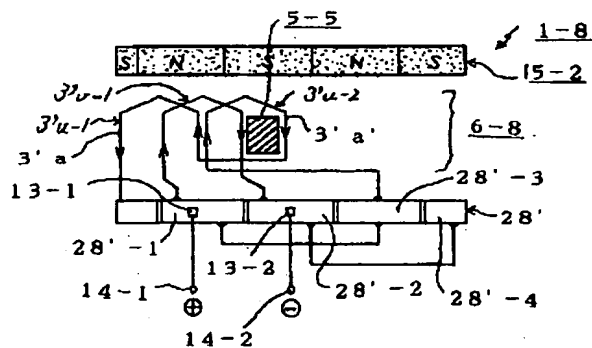
【図 17】



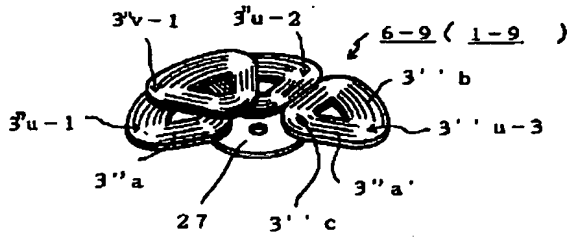
【図 18】



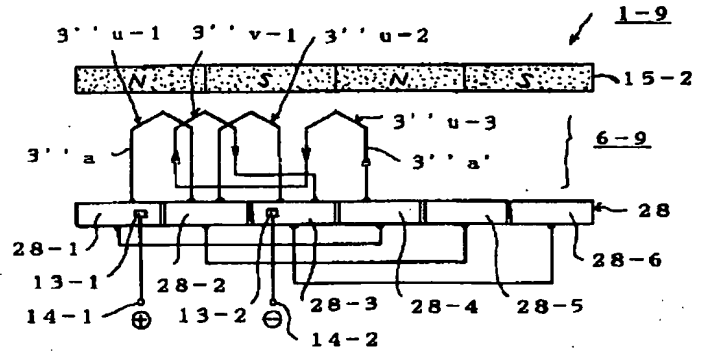
【図 20】



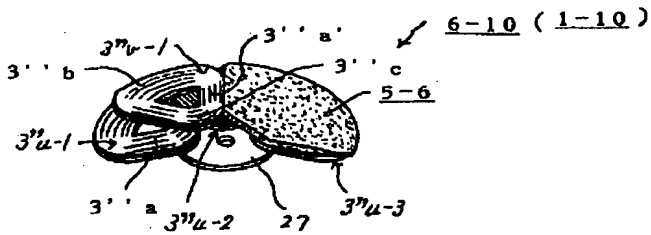
【図 21】



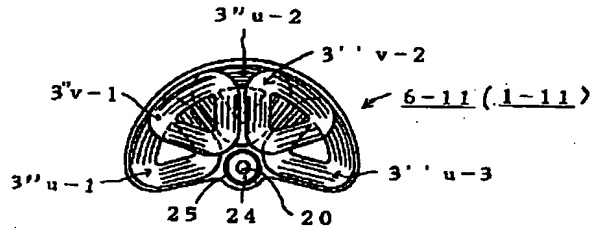
【図 22】



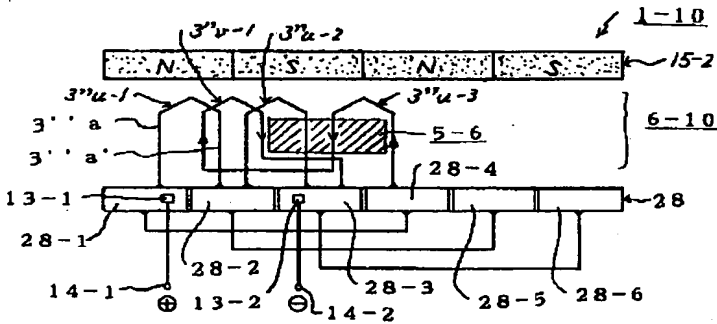
【図 23】



【図 26】



【図 24】



【図 27】

